

PAT-NO: JP02000203047A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000203047 A
TITLE: RECORDER
PUBN-DATE: July 25, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHOJI, MICHIHARU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP11004579

APPL-DATE: January 11, 1999

INT-CL (IPC): B41J002/175

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect running out of ink easily with high reliability by inputting a pulse signal to the first electrode of a recording head, providing a second electrode contiguous to the wall face of an ink tank with a signal detecting means comprising an input signal amplifying means and arranging the second electrode and the amplifying means on a same board.

SOLUTION: A pulse signal inputted from the head part electrode of a recording head IJH is transmitted through a conductive medium to the wall face of an ink tank thence transmitted through capacitive coupling to an antenna electrode disposed contiguously to the wall face of the ink tank. The antenna electrode and a circuit board 603 are secured by means of screws and

connected
electrically at a contact part in order to transmit a signal from the
antenna
electrode to an OP amplifier 406 through the board. Signal of the OP
amplifier
406 is sampled and held and a signal subjected to A/D conversion is
compared
with a decision criterion stored in an ROM thus detecting run out of
ink. A
pattern 604 for antenna electrode and the OP amplifier 406 are
mounted on the
surface where the wall face of the ink tanks IT-c, m, y are exposed
entirely.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-203047

(P2000-203047A)

(43)公開日 平成12年7月25日(2000.7.25)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード(参考)

B 4 1 J 2/175

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平11-4579

(22)出願日

平成11年1月11日(1999.1.11)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 小路 通陽

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

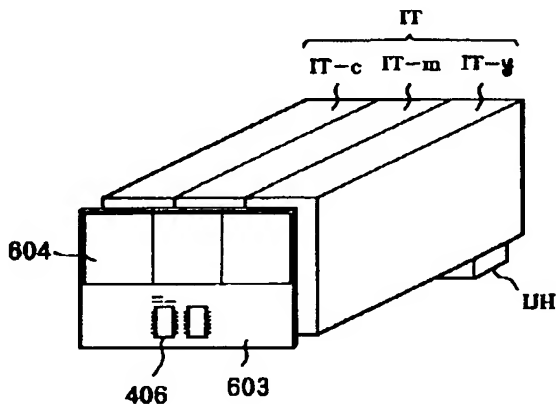
Fターム(参考) 20056 EA29 EB20 EB51 FA03 FA10

(54)【発明の名称】 記録装置

(57)【要約】

【課題】 高い信頼性をもったインク切れ検知が可能であり、その検知のために必要な構成要素を簡単に組み込むことのできる記録装置を提供することである。

【解決手段】 パルス信号を入力してインク切れ検出を行うときに用いられるアンテナ電極用のパターン604と、その電極によって受信された信号を増幅するOPアンプ406とを同一基板603上に実装する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体にインク液滴を吐出することによって画像を記録する記録装置であって、

第1の電極を設けた記録ヘッドと、

インクタンクと、

前記インクタンクの壁面に隣接して設けられる第2の電極と、

前記第1の電極に所定の周波数のパルス信号を入力する入力手段と、

前記第2の電極によって受信された信号を増幅する増幅手段と、

前記増幅手段によって増幅された信号に基づいて、前記インクタンクのインク切れを検出する検出手段とを有し、

前記第2の電極と前記増幅手段とが同一基板上に実装されることを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記基板の第1の層には前記増幅手段を実装し、前記基板の第2の層には前記第2の電極をパターンとして実装し、

前記第2の層が前記インクタンクの壁面により近くなるように前記基板を前記インクタンクの壁面に隣接させることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】 前記第1の層と前記第2の層との間に第3の層として接地したシールド層をさらに設けることを特徴とする請求項2に記載の記録装置。

【請求項4】 前記インクタンクは、シアンインクを収容する第1のタンクと、マゼンタインクを収容する第2のタンクと、イエロインクを収容する第3のタンクとを含むことを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項5】 前記記録ヘッドは、前記シアンインクとマゼンタインクとイエロインクを吐出するように、第1、第2、及び、第3のヘッドユニットを備え、前記第1、第2、第3のヘッドユニット各々に前記第1の電極が設けられていることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

【請求項6】 前記記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項7】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するため、インクに与える熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えていることを特徴とする請求項6に記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録装置に関し、特に、例えば、文字、画像等の情報を記録媒体上にインクを吐出することによって記録する記録ヘッドを備えた記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の複写装置や、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器の普及に伴い、それらの機器の出力（記録）装置の一つとして、インクジェット方式による記録装置が急速に普及している。

【0003】一般にインクジェット記録装置は、インク液滴を吐出する記録ヘッドおよびインクタンクとを搭載するキャリッジ、記録媒体を搬送する搬送手段、そしてこれらを制御するための制御手段とを備えている。

【0004】さて、このようなインクジェット記録装置では、記録動作途中でインクタンクのインク切れにより記録ヘッドからインク液滴が吐出されず記録不良が生じてしまう場合がある。例えば、記録用紙を連続的に給紙しながら多くの記録を行っている途中でインク切れが生じると、インク切れ以降の記録時間が無駄になってしまう。また、インク切れ直前にも適切にインク液滴を吐出することができないことによって生ずる、いわゆる「かすれ記録」の状態では不鮮明な記録を続けると、多数の記録媒体を無駄にしてしまうこと等がある。

【0005】このような不具合を回避するために、これまでも様々なインク切れ検出方法が提案されている。例えば、記録ヘッドに既知のパルス信号を入力し、インクタンク壁面に隣接したアンテナ電極でその入力パルス信号を検出することにより、インク切れ検出を行う方法が提案されている。以後、この方法を「パルス伝達インク切れ検出方法」と呼ぶ。

【0006】以下、図9と図10とを参照してパルス伝達インク切れ検出方法の原理について説明する。これらの図において、図9はインクタンクにインクがあるときの場合を、図10はインクタンクにインクがないときの場合を示している。

【0007】これらの図から分かるように、インク切れを検出するために、記録ヘッド101の内部にはインクと接する電極102を設け、一方、記録ヘッド101とはインクを供給するためのインク流路106で接続され、インクを保持するためのスポンジ104を収容したインクタンク103の壁面に隣接するようにアンテナ電極107が設けられている。

【0008】また、図9に示すように、インクタンク103にインクがあるときには、スポンジ104にはインクが十分にしみ込んだ状態になっている。これに対して、図10に示すように、インクタンク103にインクがないときには、スポンジ104はもはやインクで満たされた状態とはならず、インク流路106にはインクのない空間111が生じるようになる。

【0009】さて、インク切れを検出するためには、電極102に既知の入力パルス105を入力する。この入力パルスはインク流路106内のインクを導電媒体としてインクタンク103に伝播する。インクタンクに伝わったパルスは、インクタンク壁面に隣接したアンテナ電極107で検出されOPアンプ108（AMP）で増幅

後、サンプルホールド回路(S/H)109でOPアンプ108からの出力信号のピーク(極大値)とボトム(極小値)とがサンプルされ、CPU110のA/Dポートに入力される。CPU110ではこの入力信号から信号の振幅を算出し、この結果得られる信号振幅と所定の判定基準(閾値)とを比較する。

【0010】インクタンク103にインクがある場合、図9に示すように、OPアンプ108からの出力信号112の振幅(p-p)は大きく、CPU207で算出される信号振幅は判定基準以上の値をもつ。従って、CPU110はインク切れ無し、つまり、インク有りと判定する。

【0011】これに対して、インクタンクにインクが無い場合、電極102に入力されたパルス信号105は、インク流路106内の空間111で遮断され、インクタンク103まで到達しない。その結果、インクタンク103に隣接するアンテナ電極107からはパルス信号は検出されず、OPアンプ108からの出力信号113の振幅(p-p)は非常に小さくなる。従って、CPU207で算出される信号振幅の値も非常に小さく、判定基準以下となり、CPU207はインク切れ、つまり、インク無しと判定する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来例では、アンテナ電極には板金等による単一部品を使用していたので、装置全体としては部品点数が増加し、部品管理及び組立性が悪い等の問題点があった。

【0013】これに加えて、アンテナ電極と電気回路の接続を従来は、アンテナ電極と回路基板とをネジ止めすることにより行っていた為、ネジの緩み等による信頼性の低下を引き起こすという問題が有った。また上記構成の場合、アンテナ電極とインク切れ検出に必要な電気回路と間の物理的距離が長くなり、外部ノイズの混入によってS/N比が悪化し、装置の誤動作が発生するという問題があった。

【0014】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、高い信頼性をもったインク切れ検知が可能であり、その検知のために必要な構成要素を簡単に組み込むことのできる記録装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の記録装置は、以下のような構成からなる。

【0016】即ち、記録媒体にインク液滴を吐出することによって画像を記録する記録装置であって、第1の電極を設けた記録ヘッドと、インクタンクと、前記インクタンクの壁面に隣接して設けられる第2の電極と、前記第1の電極に所定の周波数のパルス信号を入力する入力手段と、前記第2の電極によって受信された信号を増幅する増幅手段と、前記増幅手段によって増幅された信号に基づいて、前記インクタンクのインク切れを検出する

検出手段とを有し、前記第2の電極と前記増幅手段とが同一基板上に実装されることを特徴とする記録装置を備える。

【0017】ここで、前記基板の第1の層には増幅手段を実装し、その基板の第2の層には第2の電極をパターンとして実装し、第2の層がインクタンクの壁面により近くなるようにその基板をインクタンクの壁面に隣接させるようにしても良い。

【0018】さらに、第1の層と第2の層との間に第3の層として接地したシールド層を設けるようにしても良い。

【0019】また、前記インクタンクは、シアンインクを収容する第1のタンクと、マゼンタインクを収容する第2のタンクと、イエロインクを収容する第3のタンクとを含むようにしても良い。この場合には、記録ヘッドは、シアンインクとマゼンタインクとイエロインクを吐出するように、第1、第2、及び、第3のヘッドユニットを備え、第1、第2、第3のヘッドユニット各々に第1の電極を設けるようにすることが望ましい。

【0020】この記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであるが、その記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するため、インクに与える熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えていることが望ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0022】<装置本体の概略説明>図1は、本発明の代表的な実施の形態であるインクジェットプリンタIJRAの構成の概要を示す外観斜視図である。図1において、駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5009～5011を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHCはピン(不図示)を有し、ガイドレール5003に支持されて矢印a、b方向を往復移動する。キャリッジHCには、記録ヘッドIJHとインクタンクITとを内蔵した一体型インクジェットカートリッジIJCが搭載されている。5002は紙押え板であり、キャリッジHCの移動方向に互って記録用紙Pをプラテン5000に対して押圧する。5007、5008はフォトカブラで、キャリッジのレバー5006のこの域での存在を確認して、モータ5013の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知器である。5016は記録ヘッドIJHの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引器で、キャップ内開口5023を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。5017はクリーニングブレードで、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらが支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリー

ニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。又、5021は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達機構で移動制御される。

【0023】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジがホームポジション側の領域に来た時にリードスクリュー5005の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の動作を行うようにすれば、本例にはいずれも適用できる。

【0024】<制御構成の説明>次に、上述した装置の記録制御を実行するための制御構成について説明する。

【0025】図2はインクジェットプリンタIJRAの制御回路の構成を示すブロック図である。制御回路を示す同図において、1700は記録信号を入力するインタフェース、1701はMPU、1702はMPU1701が実行する制御プログラムを格納するROM、1703は各種データ（上記記録信号やヘッドに供給される記録データ等）を保存しておくDRAMである。1704は記録ヘッド1708に対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ（G. A.）であり、インタフェース1700、MPU1701、RAM1703間のデータ転送制御も行う。1710は記録ヘッド1708を搬送するためのキャリアモータ、1709は記録紙搬送のための搬送モータである。1705は記録ヘッドを駆動するヘッドドライバ、1706、1707はそれぞれ搬送モータ1709、キャリアモータ1710を駆動するためのモータドライバである。

【0026】上記制御構成の動作を説明すると、インタフェース1700に記録信号が入るとゲートアレイ1704とMPU1701との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ1706、1707が駆動されると共に、ヘッドドライバ1705に送られた記録データに従って記録ヘッドが駆動され、記録が行われる。

【0027】なお、この実施形態におけるインクジェットカートリッジIJCはカラー記録のために複数のインクタンクを搭載できるものとする。

【0028】次に、この実施形態に従うインク切れ検出について説明する。ここでは、この実施形態の特徴や効果をより明瞭に説明するため、従来のインク切れ検出に用いた回路の構成やその処理と比較して説明する。

【0029】まず、従来の回路構成やその処理について説明する。

【0030】図3はインクジェットカートリッジIJCの構造と従来のアンテナ電極の形状とこれらの位置関係を示す図である。

【0031】図3に示すように、インクジェットカートリッジIJCは、シアン（C）インクを収容するインク

タンクIT-c、マゼンタ（M）インクを収容するインクタンクIT-m、イエロ（Y）インクを収容するインクタンクIT-y及びこれらのインクタンクから供給される各色のインクを吐出するため対応したインク吐出口を供えた3つのヘッドユニットを備えた記録ヘッドIJHとから構成される。また、記録ヘッドIJHには各インクタンクにインク流路（不図示）のインクを介して電気が伝わるように、電極（不図示）が設けられている。一方、これらのインクタンクの壁面が全て現れている面に、図3に示すようにアンテナ電極402を配置する。そして、アンテナ電極402に対向するようにOPアンプ（AMP）406を実装した回路基板405がネジ409でアンテナ電極402を構成する金属板にねじ止めされる。

【0032】さて、これらインクタンク内のインク切れを検出するために、MPU1701は記録ヘッドIJHに記録信号とは前述の電極を介して所定の周波数のパルス信号を入力すると、そのパルス信号はインクを導電媒体としてインクタンクまで伝わる。インクタンクまで到達した信号は、インクタンク壁面からアンテナ電極402に伝わる。

【0033】図4は、図3に示す構成の内、インク切れ検出に関連した回路の等化回路と従来のインク切れ検出回路の構成とを示す図である。

【0034】即ち、3つのインクタンクに対応して設けられる3つのヘッド部電極401各々にスイッチ413を切り替えながら順次、所定の周波数のパルス信号を入力する。このようにして、記録ヘッドIJHに設けられたヘッド部電極401から入力されたパルス信号407は、インク403を導電媒体としてインクタンク壁面404まで伝わる。インクタンク壁面404まで伝わった信号は、インクタンク壁面に隣接するアンテナ電極402に一種の容量結合により伝達される。

【0035】図3に示すように、アンテナ電極402と回路基板405は、ネジ409により固定され、また、図4に示すようにコンタクト部で電気的に接続されている。従って、アンテナ電極402からの信号はコンタクト部より基板405に伝わり、OPアンプ（AMP）406に入力されて増幅される。そして、OPアンプ（AMP）406から出力された信号408は、従来例でも説明したようにサンプルホールドされ、さらに、A/D変換されてデジタル信号となり、MPU1701に入力される。そして、このデジタル信号とROM1702に格納された判定基準（閾値）とを比較しインク切れの有無を検出する。

【0036】なお、従来は、アンテナ電極402と回路基板405とがネジ止めされずに、アンテナ電極からの出力を配線により離れたところに有る回路基板に接続し、その回路基板上に実装されたOPアンプ（AMP）に入力するように構成したものもある。

【0037】次に、この実施形態に従うアンテナ電極とインク切れ検出のための回路基板について説明する。

【0038】図5はインクジェットカートリッジIJCの構造とこの実施形態に従うアンテナ電極の形状とこれらの位置関係を示す図である。なお、図5において、既に図3において説明したのと同じ構成要素については同じ参照番号を付して、その説明は省略する。

【0039】図5に示すように、インクタンクIT-c、IT-m、IT-yの壁面が全て現れている面に回路基板603を配置する。そして、回路基板603上には、アンテナ電極用のパターン604とOPアンプ(AMP)406とを実装する。

【0040】図6は、図5に示す構成の内、インク切れ検出に関連した回路の等化回路と従来のインク切れ検出回路の構成とを示す図である。なお、図6において、既に図4において説明したのと同じ構成要素については同じ参照番号を付して、その説明は省略する。

【0041】即ち、3つのインクタンクに対応して設けられる3つのヘッド部電極401各々にスイッチ413を切り替えながら順次、所定の周波数のパルス信号を入力する。このようにして、ヘッド部電極401から入力されたパルス信号407は、前述のようにインクタンク壁面に隣接する回路基板603の上に設けられたアンテナ電極用のパターン604に一種の容量結合により伝達される。このようにして、アンテナ電極用のパターン604に伝わった信号は、同じく回路基板603に実装されたOPアンプ(AMP)406に入力される。そして、OPアンプ(AMP)107により増幅された出力信号408は、従来例でも説明したようにサンプルホールドされ、さらに、A/D変換されてデジタル信号となり、MPU1701に入力される。そして、このデジタル信号とROM1702に格納された判定基準(閾値)とを比較しインク切れの有無を検出する。

【0042】ここで、以上の構成に基づいて実行されるインク切れ検出処理について、図7に示すフローチャートを参照して説明する。この実施形態では、インクジェットプリンタIJRAが記録モードに入った時、インク切れの有無のチェックを行う。

【0043】即ち、ステップS110では、記録モードになると、上述したように、記録ヘッドIJHに設けられた電極401に所定の周波数のパルス407を入力してアンテナ電極604からの検出信号を取得する。ステップS120ではその検出信号に基づいて、インク切れが発生しているかどうかを調べる。

【0044】ここで、インク切れが発生(インク無し)していると判断された場合には、処理はステップS130に進み、吸引回復動作を行う。なお、パルス伝達によるインク切れ検知は、インクタンク内のインク残量を検出する方法では無いので、ステップS140では、この吸引回復動作によってインクがインクタンク内にないの

か、それともインク流路にインクが切れただけなのかを記録ヘッドの電極にパルスを入力し、アンテナ電極からの検出信号を取得することによって、再度確認する。インク流路にインクが切れただけであれば、吸引回復動作によって、インク流路の切断が回復し、インク切れがないと判定されるはずである。

【0045】ここで、再びインク切れと判断された場合、処理はステップS150に進み、インクジェットプリンタIJRAの操作パネル(不図示)に設けられたインク交換ランプを点灯させユーザにインクタンク交換を促す。さらに、ステップS160では、ユーザによるインクタンク交換を確認する。即ち、ステップS160において、インクタンクの交換が確認されなければ、処理はステップS150に戻って、インク交換ランプの点灯を続け、インクタンクの交換が確認されれば、処理はステップS110に戻って、再びインク切れ検出を行う。

【0046】また、ステップS140において、インク切れの発生が確認されなければ、処理はステップS170に進み、記録動作を開始する。

【0047】さらにまた、ステップS120においても、インク切れの発生が確認されなければ、処理はステップS170に進み、記録動作を開始する。

【0048】以上説明したパルス伝達インク切れ検出において、アンテナ電極604から出力される信号は非常に微小な信号である。この為、外部からのノイズ混入により信号のS/N比は極端に悪化し、誤動作を起こす可能性がある。

【0049】しかしながら、以上説明した実施形態では、アンテナ電極とOPアンプ(AMP)とを同一基板上に実装している為、アンテナ電極とOPアンプ(AMP)との間の物理的距離を短くすることが可能であり、外部からのノイズ混入によるS/N比の極端な悪化を防ぐことができる。また、アンテナ電極が回路基板上にあるので、従来のようにアンテナ電極とOPアンプを実装した回路基板とを配線によって接続する必要がないので、コンタクト不良等によるトラブルを防止することも可能であり、インク切れ検出に高い信頼性を確保することが可能になる。

【0050】さらに、このような接続部がなくなることや、アンテナ電極とOPアンプ(AMP)とを同一基板上に実装することは、装置全体の部品点数が削減にもつながり、装置製造時の組立性の向上にも貢献する。

【0051】前述の実施形態ではインクタンクに隣接した回路基板の同一面上にOPアンプ(AMP)とアンテナ電極用のパターンとを設けた例について説明したが、図8に示すように、回路基板603の構造がOPアンプ406を実装する部品層(面)801とアンテナ電極用のパターンを設けたアンテナ電極層802とで構成される多層基板であっても良い。そして、パターン層は最もインクタンクに近い面となるようにするのが望ましい。

このようにして構成された回路基板では、アンテナ電極層802に設けられたアンテナ電極用のパターンで受信した信号が、スルーホールによりアンテナ電極層802から部品層801に伝わり、部品層801上に実装されているOPアンプ(AMP)406に入力される。

【0052】この入力信号は前述のように処理されて、インク切れの有無が検出される。

【0053】なお、回路基板を3層以上の多層構造にし、部品層(面)、アンテナ電極層、シールド層を有する構成にしても良い。この場合、インクタンクに最も近い層がアンテナ電極層、このアンテナ電極層に隣接する層に接地されたパターンを配しこれをシールド層とし、残りの層を部品層とする。このような構成にすることにより、部品層(面)上に実装された電気部品から発生する電気ノイズ及び外部ノイズがアンテナ電極に伝わり、アンテナ電極によって受信される検知信号のS/N比の悪化を防ぐことができる。

【0054】なお、以上の実施形態において、記録ヘッドから吐出される液滴はインクであるとして説明し、さらにインクタンクに収容される液体はインクであるとして説明したが、その収容物はインクに限定されるものではない。例えば、記録画像の定着性や耐水性を高めたり、その画像品質を高めたりするために記録媒体に対して吐出される処理液のようなものがインクタンクに収容されていても良い。

【0055】以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0056】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0057】このパルス形状の駆動信号としては、米国

特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0058】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0059】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0060】加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0061】また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0062】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによっても良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0063】以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範

囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0064】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱交換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0065】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるもの他、リーダー等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0066】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0067】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを讀出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0068】この場合、記憶媒体から讀出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0069】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0070】また、コンピュータが讀出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示

に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0071】さらに、記憶媒体から讀出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、パルス信号を入力してインク切れ検出を行うときに用いられる信号受信電極と、その電極によって受信された信号を増幅する増幅手段とを同一基板上に実装するので、その電極と増幅手段との物理的距離が短くなり、受信信号にノイズが混入することが少なくなり、より信頼性の高いインク切れ検出を行うことが可能になる。

【0073】また、電極と増幅手段とを同一基板上に実装することで、装置を構成する部品点数を削減することができ、コンタクト不良等によるトラブルを防止することもできるのみならず、装置製造時の組立性の向上にも貢献する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施の形態であるインクジェットプリンタIJRAの構成の概要を示す外観斜視図である。

【図2】インクジェットプリンタIJRAの制御回路の構成を示すブロック図である。

【図3】インクジェットカートリッジIJCの構造と従来のアンテナ電極の形状とこれらの位置関係を示す図である。

【図4】図3に示す構成の内、インク切れ検出に関連した回路の等化回路と従来のインク切れ検出回路の構成とを示す図である。

【図5】インクジェットカートリッジIJCの構造とこの実施形態に従うアンテナ電極の形状とこれらの位置関係を示す図である。

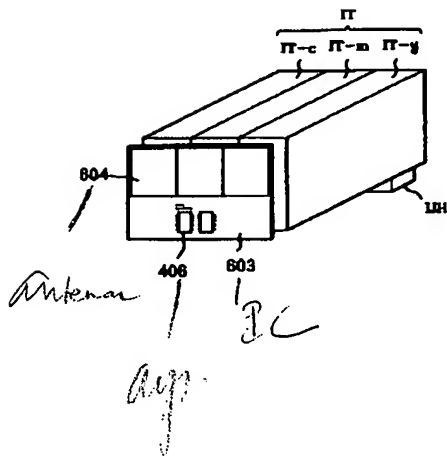
【図6】図5に示す構成の内、インク切れ検出に関連した回路の等化回路と従来のインク切れ検出回路の構成とを示す図である。

【図7】インク切れ検出処理を示すフローチャートである。

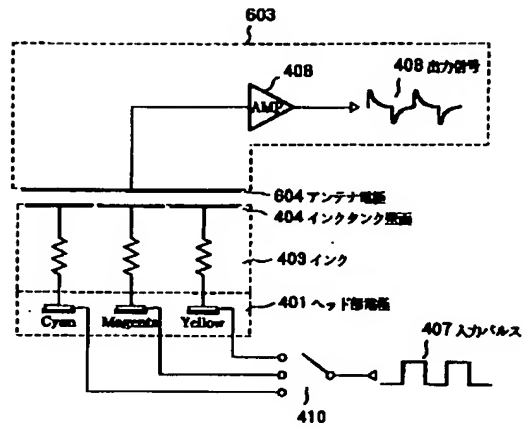
【図8】インクジェットカートリッジIJCの構造と他の実施形態に従うアンテナ電極の形状とこれらの位置関係を示す図である。

【図9】インクタンクにインクがあるときの場合におけるパルス伝達インク切れ検出方法の原理について説明す

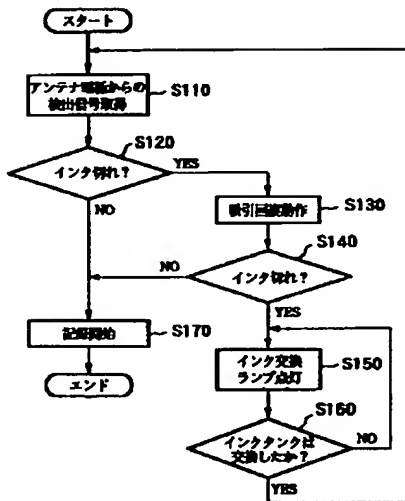
【図5】



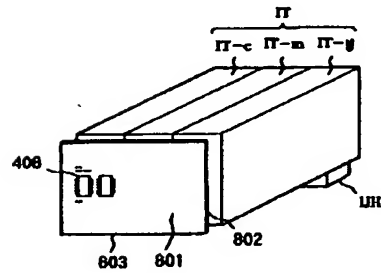
【図6】



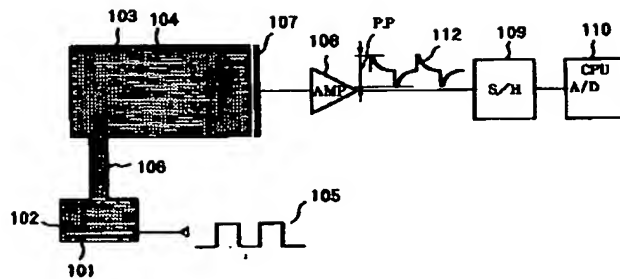
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

